

AZ IGAERŐVEL VONT TERMÉSZETKÍMÉLŐ FAANYAGMOZGATÁS HELYZETÉNEK ÁTTEKINTÉSE

FICSOR CSILLA^{1*}, MALATINSZKY ÁKOS¹

¹ Szent István Egyetem, Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék

*e-mail: csilla.ficsor@gmail.com

Absztrakt

Napjainkban a teljesen mechanizált megoldások egyre nagyobb teret nyernek az erdőgazdálkodásban, háttérbe szorítva a környezet- és természetkímélő módszereket. A jelen kutatás célja a magyar és a nemzetközi szakirodalomban fellelhető lovas közelítés tulajdonságainak, valamint a szakmai megítélésének összegyűjtése és kiértékelése. Magyarországon az állami erdészetek 28,04%-a (30 db) rendszeresen alkalmaz állati erőt - azon belül lovakat - a faanyag kiközelítéséhez, míg 8,41%-a (9 db) csak nagyon ritkán él ezzel a lehetőséggel. A lovas közelítésnek számos előnye van, mint például a csekély mértékű talajtömörödés, az újulat és az aljnövényzet kisebb mértékű bolygatása, továbbá a kevesebb tű- és törzssérülés. Őshonos lófajtákat alkalmazva hasznos hozadéka a génmegőrzés, ezáltal lendületet adva a hazai hidegvérű lótenyésztésnek.

A közelítés fogalma

A közelítés a faanyag mozgatásának első szakasza, helyszíne a faanyag megtermelésére szolgáló terület (Pankotai–Madas 1956). A közelítés végrehajtása során a fennmaradó állományra, az újulatra és a talajra fokozott figyelmet kell fordítani. A közelítés nagy mozgatóerővel és kis sebességgel történik, sok időt és tekintélyes energiafelhasználást vesz igénybe (Firbás 1996). A közelítés történhet kézi, fogatos vagy gépi eszközökkel (Andrésiné–Andrésiné 2008). Az utóbbi a leggyakoribb napjainkban, azonban az állattal való közelítés még jó ideig praktikusnak bizonyul (Firbás 1996). A közelítés módjainak és eszközeinek kiválasztását többféle tényező befolyásolja. Ezek közül a legfontosabbak: az állomány mérete és minősége, a kitermelés módja, a kitermelt faanyag mennyisége, a terep lejtőfoka, járhatósága, a talajviszonyok, az időjárás, az erdőterület feltártsága, végül az újulat és a fennmaradó állomány védelme (Andrésiné–Andrésiné 2008).



A közelítés fejlesztése, mechanizálása

A 20. század első feléig az anyagmozgatás végrehajtásához az emberi és állati erő mellett az erdei vasút, a csúszda, a köteles eregető és néhány egyéb szerszám állt rendelkezésre (Keresztesi 1982). 1945 után gyors műszaki fejlődés figyelhető meg az erdőgazdálkodásban (Keresztesi 1971). 1947-ben az Erdészeti Kutató Intézet munkatársai az erdei út- és vasúthálózatot fejlesztették, valamint fogatgazdaságokat hoztak létre (Hegyi 1978). Az 1950-es évek második felében a lovas közelítő eszközök tervszerű fejlesztése kezdődött meg. Ennek következményeként jött létre a visegrádi kerékpár és az ERTI közelítő kerékpárja (Gólya 2003). 1949-ben az Állami Erdőgazdasági Üzemi Központ a közelítéshez, mint egyetlen fejlett megoldást még mindig a fogatot javasolta (Hegyi 1978). 1954-ben a Börzsönyi Állami Erdőgazdaság 97 pár saját fogattal dolgozott, amely a faanyag-mozgatásnak a 60%-át tudta elvégezni. 1963-ban 55 pár fogat végezte el az összes anyagmozgatási feladatot. Ez az átlagos szállítási távolság csökkenésének, illetve a lovak javuló kondíciójának volt köszönhető, amely a teljesítményük ugrásszerű növekedéséhez vezetett (Fekete 1964).

Az 1954-ben kiadott határozat a közelítés gépesítését 50%-ban írta elő (Szepesi 1970), ugyanakkor 1959-ben a legjellemzőbb faanyag-mozgatási módszer még a fogatos közelítés volt (Szepesi–Huszár 1959). 1960-61-ben a közelítés 4,9%-ban volt gépesítve, 9-10 év alatt ez 19,6%-ra nőtt. 1968-ban az állami erdőgazdaságok az anyagmozgatás 44,4%-át még lovakkal végezték. Ez a szám csak a közelítést jelentette, ugyanis a szállításból a fogatot teljesen elhagyták (Káldy 1970). 1979-ben pedig a közelítés már több mint felét (59,7%) gépekkel végezték (Keresztesi 1982). 2013-ban történt felmérés alapján a magyar állami erdészetek 28,04%-a (30 db) rendszeresen, 8,41%-a (9 db) pedig csak nagyon ritkán foglalkoztatott olyan vállalkozót, aki az anyagmozgatást lóval hajtja végre. Tehát a maradék 63,55% a közelítést teljesen mechanizáltan oldotta meg (Ficsor és Malatinszky 2013). Shrestha et al. (2005) és Bray et al. (2016) szerint az erdészeti lovak az 1970-es évektől kezdenek visszatérni a kisméretű erdőgazdaságok területére világszerte.



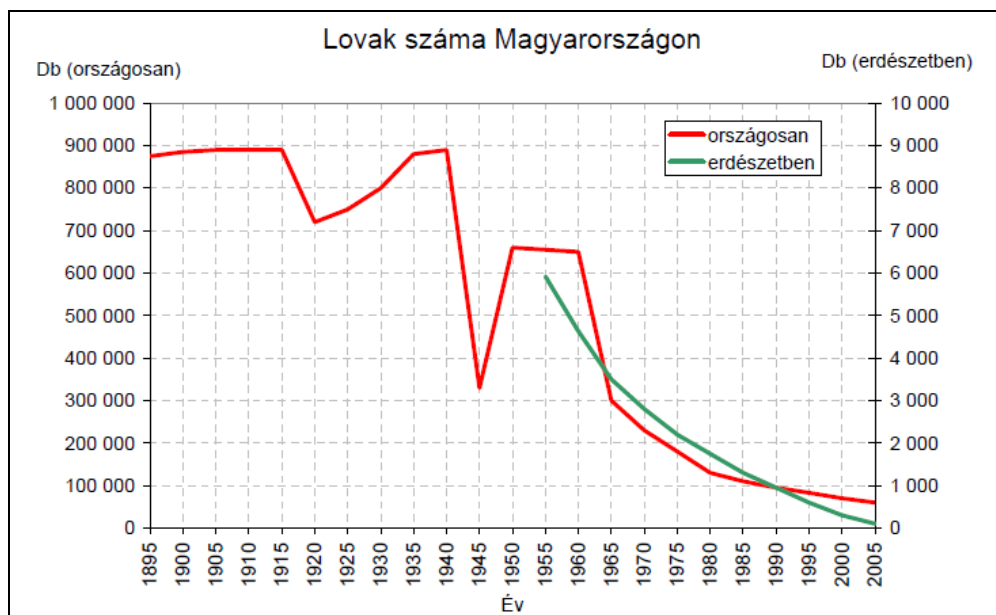
1. ábra: A lovas közelítés megoszlása az állami erdőterületeken (Ficsor és Malatinszky 2013)



Az erdészeti munkalovak számának alakulása

A magyar lóállomány 1895 és 2005 között csökkenő tendenciát mutat, amelyet az erdészeti munkalovak számának változása is követ (2., 3. ábra). A lóállomány nagyságára a történelem során mindig is a háború jelentette a legnagyobb befolyást. A 19. század eleji 900 ezer állományt az I. világháború közel 20%-kal csökkentette. Az állomány 1945-ig fokozatosan növekedett, azonban a II. világháború következményeként a lovak száma 330 ezerre csökkent. 1950-re az állomány megkétszereződött, viszont utána folyamatos csökkenés tapasztalható (Gólya ex litt.). A legfrissebb KSH adatok (2015) alapján napjainkban a lóállomány közel 60 ezer egyed tesz ki, amely azóta is követi ezt a trendet (évente kb. ezer egyeddel kevesebb a lóállományunk) (http1).

A rendszerváltás előtti évtizedekben szinte minden erdészetnek volt fogatüzeme, ahol rendszeresen foglalkoztatták a lovakat (Dudás 2013). 1986-ban az ország lóállományának közel 90%-a (kb. 40 ezret számláló fogat) naponta végzett igavonó munkát a mezőgazdaságban (Monostori 1986). Az ERTI 1991-es felmérése szerint megközelítőleg 950 darab erdészeti munkaló volt hazánkban, amelyeket 81 %-ban a fahasználatban alkalmaztak. A felméréskor az erdészetek 11 %-a lóneveléssel is foglalkozott (Gólya ex litt.). Az utóbbi 15 évben jelentősen csökkent a lovas közelítés aránya a teljesen mechanizált módszerekhez képest (2., 3. ábra) (Gólya 2003). Ilyen irányú változás volt megfigyelhető világviszonylatban is (Rodriguez és Fellow 1986).



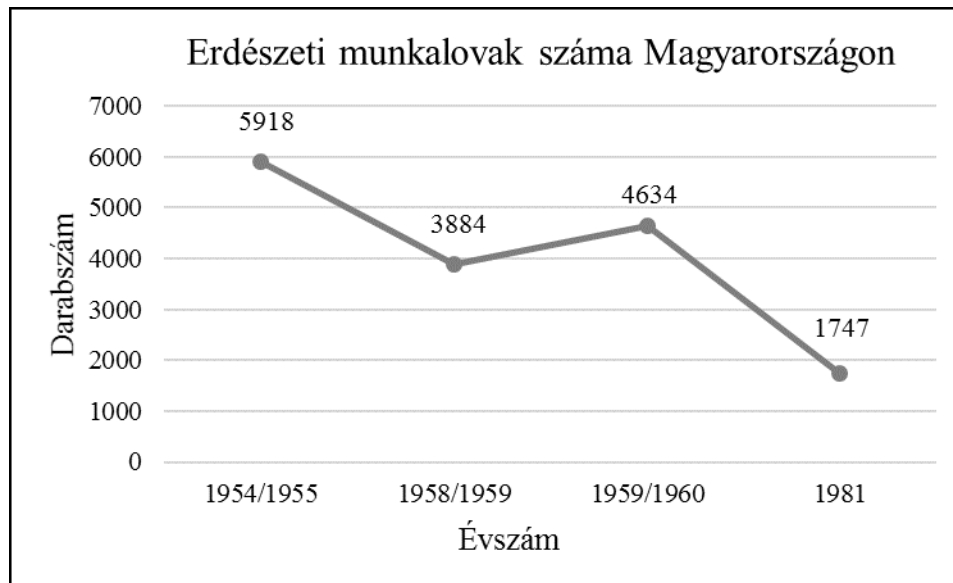
2. ábra: A magyar lóállomány változása 1895 és 2005 között (Gólya ex litt.)

Gólya eredményei szerint az 1954-55. évben 5918 db, az 1958-59. évben 3884 db, valamint 1981-ben 1747 db erdészeti munkaló volt az országban (3. ábra). Az erdőgazdálkodásban dolgozó lovak számáról ehhez hasonló, országos szintű felmérés ezen kívül még nem született.

A legaktuálisabb szakdolgozati kutatás Magyarország lóállományának 25%-át (12 000 db) vizsgálta, és ezen belül 693 db munkalovat. A munkalovak 12,41%-át (86 db) sorolta



erdészeti munkaló kategóriába; 46,46%-át (322 db), azaz a legnagyobb részét a fuvaros munkalovok alkották, amelyet a mezőgazdasági munkalovok követtek 41,13%-kal (285 db) (Dudás 2017).



3. ábra: Az erdészeti munkalovok számának változása Magyarországon (Gólya ex litt.)

A lovas közelítés előnyei és hátrányai

A lovak jóval hatékonyabban vontatják a faanyagot, mint a gépek, mivel jobb a manőverezési képességük, a terepi viszonyok nem jelentenek problémát, továbbá jelentősen kevesebb kárt okoznak a természetben (Sly 2012). Az állati erővel való faanyagmozgatás kíméletes a talajhoz (Zimmermann 1994, Dudás 2013). Shrestha et al. (2008) 5 különböző erdészeti géppel kombinált lovas közelítő brigád talajra gyakorolt hatását vizsgálta. Az érintett területek 75%-nak bolygatatlan talajfelszíne maradt a lovas közelítés után, 22%-nak enyhén bolygatott talajfelszín eredményezett. Összesen csak 3%-nak volt mélyen bolygatott vagy keréknyommal barázdált a felszíne. Shrestha et al. (2008) az ezt megelőző kutatásokkal megegyező következtetésekre jutott: az állati erővel végrehajtott közelítés kisebb mértékű talajbolygatással jár, mint a közelítő gépek. A lovas közelítés kevesebb kárt okoz a visszamaradó állományban és az újulatban is (Rodriguez és Fellow 1986; Wang 1997).

Kevesebb a károsanyag-kibocsátás, aminek köszönhetően csökken a levegő- és a talajszennyeződés (Rydberg és Jansén 2002). A lovas közelítés során kibocsátott üvegházhatású gázok több mint a fele (kb. 60%) a lovak helyszínre szállításából származik (Engel et al. 2012). A fosszilis üzemanyag felhasználás az állati erő alkalmazása esetében akár nyolcad vagy huszad annyival kevesebb, mint a közelítő gépeké (Magagnotti és Spinelli 2011a).

A lovak alkalmazásának további előnye, hogy az általuk felhasznált energia helyben megtermelhető, ami a fenntartható gazdálkodás egyik fontos tényezője. A lótrágya felhasználható a termőföldek javítása érdekében, továbbá a csikóztatásból is lehet plusz



bevévelt termelni. Óshonos lófajta alkalmazása esetében a génmegőrzés szerepét is betöltheti, valamint lendületet adhat a hazai lótenyésztésnek (Valló 2012).

A lóvontatású eszközök és üzemeltetésük, fenntartásuk kevesebb költséggel jár (Rajczi 2010). Az állati erővel való faanyagmozgatás költséghatékonyabb, mint a gépiesített közelítés, több munkahelyet teremt és kisebb mértékű behatással van a környezetére (Engel et al. 2012). A fentebb említett érvekből következik, hogy a lovas közelítés környezet- és természetvédelmi célokat szolgál, illetve azokkal összeegyeztethető (Rajczi 2010).

Az állati erővel végzett közelítés a legkisebb értékű időjárás-érzékenységi mutatóval rendelkezik a többi közelítő eszközt – kézi szánkó, csúsztató, csörlő, lánctalpas vontató, kötélदारu - figyelembe véve, tehát szélsőségesebb körülmények között is alkalmazható (Pankotai–Madas 1956).

A módszer hátránya a gépeknél gyengébb teljesítmény, az időigényesség, de a legmeghatározóbb a lóhoz értő ember hiánya (Kovács–Mesterházy 2009, Gólya 2003). A fogatos közelítés és kiszállítás során is keletkeznek károk, részben az állattól, de leginkább a lábon álló fáknek nekiverődő rönköktől és a szekértől, kocsitól (Varga 2001).

A közelítést befolyásoló domborzati viszonyok

A lovak olyan terepen is alkalmazhatóak, ahol az erdészeti közelítő gépek nem tudnak megfelelő biztonsággal közlekedni (Firbás 1996). Ez Magyarországon a 20° feletti lejtőszög esetében áll fenn (Wágner 1986). Gólya szerint a lovakat legfeljebb 30% lejtésű területeken célszerű használni. Hegymenetnek való vonszoláskor, 10% emelkedő esetében a ló a teljesítményének már csak a felét tudja elérni (Gólya ex litt.). Iránban a 35-40%-nál meredekebb emelkedőn a közelítéshez az igaerő használatát tartják megvalósíthatónak (Shrestha et al. 2006, Bray et al. 2016). Wang (1997) szerint az állati erővel történő faanyagmozgatás 31%-nál meredekebb hegyoldal esetében nem javasolt.

Enyhe lejtőn közel 30 %-kal nagyobb a teljesítménye, mint sík terepen, ugyanis a nehézségi erő megnöveli a vonóerejét (Gólya ex litt.). Pankotai–Madas (1956) szerint pedig lejtő esésvonalában haladva az állat a vonóerejének csak egy bizonyos százalékát tudja hasznosítani.

A közelítőnyom hossza

Az erdőállomány feltárását a feltáráshálózat legfinomabb hajszállereivel, a közelítőnyomokkal végzik, amelyeken keresztül a ledöntött faanyag távozik az állományból. Egymástól való közelségük 80-100 m, amely függ a terepviszonyoktól (Pankotai–Madas 1956). A kijelölt nyomvonalakat ki kell tisztítani, az útvonalán lévő köveket, cserjéket, kisebb méretű fákat el kell távolítani. Az útvonal közelébe eső, lábon maradó fatörzseket meg kell védeni a sérülésektől (Firbás 1996). A közelítőnyom hálózata nagy befolyással bír az állati erővel végzett közelítés teljesítményére (Melemez et al. 2013). Wágner (1986) és Oprea (2008) állítása szerint a fogat legtágabb határok között képes dolgozni, azonban gazdasági szempontból csak 100 méteres közelítőnyomig versenyképes a gépekkel. A kötélpályánál viszont még 200 méteren belül is megéri üzemeltetni (Wágner 1986). Ha új közelítőnyomot



kell kialakítani, és a közelítőnyom hosszabb 50 méternél, akkor az egylovas közelítés költséghatékonyabb, mint az erdészeti közelítő gépek. Azonban, ha már egy kialakított közelítőnyomról van szó, akkor a közelítő gépek 200 méterig gazdaságosabbak, mint a lovak (Magagnotti és Spinelli 2011).

A lovas közelítés teljesítménye

A közelítés során előnyt jelent, hogy a lovak vonóerejüket képesek megduplázni, sőt egy pillanatig akár a megnégyszerezni is, ami a farönkök megmozdításához szükséges. A lovak legnagyobb teljesítmény kifejtésére 100 méteren belül, 10°-on felüli lejtőn lefelé, 500 m³-nél kisebb térfogatú fa vonszolása esetén képesek (1., 2. táblázat). A vonóerőt természetesen több állat befogásával megnövelhetjük. Egy fogat, azaz egy pár ló teljesítménye napi 4 m³ 200 m távolságon át tartó vonszolásnál, ha az átlagos rönk köbtartalma kevesebb, mint 0,25 m³. Ugyanakkor, ha a rönkök köbtartalma több mint 0,5 m³, akkor a napi teljesítményük 10 m³-re nő (Pankotai – Madas 1956). Egy munkás két külön lóval dolgozva is megnöveli a lovas közelítés hatékonyságát, amely a vonszolt teher átlagos súlyának jelentős növekedésének köszönhető (Dubois et al. 2001, Magagnotti és Spinelli 2011b). Egy ló által elvonszolt fa térfogata 0,25-1,5 m³ között változik, az átlagos térfogata 0,81 m³. Egy ló egy munkanapra vonatkoztatott teljesítménye 4,5-30 m³ közé esik, átlagosan 15,5 m³ (Ficsor és Malatinszky 2013). A hidegvérű lovak által egyszerre vonszolt rakomány 300-400 kg tömegű. A gépi munka átlaga alatt van, de a teljesítménynél magasabb rendű érdekek is vannak bizonyos fakitermelési helyszíneknél (Dudás 2013).

1. táblázat: Vonszolások közelítés lóval, 10°-on felüli lejtőn lefelé, munkaidő: 8 óra, 1 pár lóval (Pankotai–Madas 1956)

Egy darab rönk átlagos köbtartalma	Vonszolási távolság (m)							
	0-100	101-200	201-300	301-400	401-500	501-600	601-800	801-1000
Teljesítmény (m ³)								
<0,240	17	10	6	5	4	3	2,5	2
0,251-0,500	30	17	11	9	7	6	5	4
>0,501	43	26	17	13	10	9	7	6



2. táblázat: Vonszolósos közelítés lóval, 10°-on felüli lejtőn felfelé, munkaidő: 8 óra, 1 pár lóval (Pankotai–Madas 1956)

Egy darab rönk átlagos köbtartalma	Vonszolási távolság (m)							
	0-100	101-200	201-300	301-400	401-500	501-600	601-800	801-1000
	Teljesítmény (m ³)							
<0,240	10	6	4	3	2,5	2	1,5	1
0,251-0,500	18	10	7	5	4	3,5	3	2
>0,501	26	15	11	8	6	5	4	3

Az erdészeti munkalovak alkalmazási területe

Az erdészeti munkalovak szerepüket leginkább a kisméretű erdőgazdaságoknál tudják betölteni, illetve a helyi gazdálkodóknál (Shrestha et al. 2005, Bray et al. 2016), mivel alacsony befektetést és működési költséget igényelnek (Oprea 2008). A lovak használatát leginkább a modern gépesített technológiához szükséges tőke hiánya határozza meg (Toms et al. 2001; Jourgholami et al. 2010; Magagnotti és Spinelli 2011a). Mexikóban viszont kimutatták a lovas közelítés jelentős szerepét a nagyüzemi erdőgazdálkodásban is (Bray et al. 2016). A lovakat leggyakrabban az előközelítés végrehajtásához, illetve gyérítéseknél alkalmazzák, nehéz terepviszonyok mellett (Andrésiné – Andrési 2008, Gólya ex litt., Dudás 2013). Borz és Ciobanu (2013) alapján Romániában szintén olyan fiatal és sűrű állományokban használják a lovakat, ahol gyérítési munkafolyamatokat szükséges végezni. Ezekon felül szálaló és közjóléti erdők esetében veszik hasznukat (Dudás 2013). A kíméletes igaerő használata azokon a természetvédelmi oltalom alatt álló erdőterületeken is célszerű, amelyekre szigorú korlátozások vonatkoznak (McCabe and Tiner 1992). Káldy (1968) és Wágner (1970) szerint a fogatoknak az újulátvédelem miatt, a felsőrakodók rendezésében, rövid közelítési távolságok és 20° emelkedő esetében van jelentőségük. Munkájukra még sokáig szükség lesz az erdőkben (Firbás 1996), szerepük számottevő lesz a jövőben is (Andrésiné–Andrésí 2008). Dudás (2013) szerint az igavonó lovak iránti igény ismét fellendülőben van az erdőgazdálkodásban.

Irodalomjegyzék

- Andrésiné Ambrus I., Andrési P. (2008): Erdőhasználat II. FVM Vidékfejlesztési, Képzési és Szaktanácsadási Intézet, Budapest, 188 p., 8-9., 25-32., 51-54.p.
- Borz, S.A., Ciobanu, V., 2013: Efficiency of motor-manual felling and horse logging in small-scale firewood production, African Journal of Agricultural Research 8(24), p. 3126-3135.
- Bray, D.B., Duran, E., Hernández-Salas, J., Luján-Alvarez, C., Olivas-García, M., Grijalva-Martínez, I. (2016): Back to the Future: The Persistence of Horse Skidding in Large Scale



- Industrial Community Forests in Chihuahua, Mexico, *Forests*, 7, 283; DOI:10.3390/f7110283
- Dubois, M.R., Toms, C.W., Bliss, J.C., Wilhoit, J.H., Rummer, R.B., 2001: A Survey of Animal-Powered Logging in Alabama, *Southern Journal of Applied Forestry* 25(1), p. 17-24.
- Dudás B. (2013): Igavonók a fakitermelésben. *A mi erdőnk*. 3. évf. 1. szám, 25.p.
- Dudás F. (2017): A mezőgazdasági-, erdészeti-, fuvaros munkalovak és patkolásuk, Szakdolgozat a patkolókovács mesterfokozat elnyerésére, Állatorvostudományi Egyetem, Anatómiai és Szövetani Tanszék, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Magyar Patkolókovácsok Egyesülete, 35 p.
- Engel, A.M., Wegener, J., Lange, M. (2012): Greenhouse gas emissions of two mechanised wood harvesting methods in comparison with the use of draft horses for logging, *European Journal of Forest Research* 131, p. 1139–1149. DOI 10.1007/s10342-011-0585-2
- Fekete J. (1964): Üzemszervezési intézkedések a Börzsönyi Állami Erdőgazdaságban. *Az Erdő*. 13. (99.) évf. 6. füzet, 246-248.p.
- Firbás O. (1996): Erdőhasználatlan I., *Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó*, Budapest, 260 p., 109. 156-157., 236-239., 248-249.p.
- Gólya J. (2003): Fakitermelési munkarendszerek gyérítésekben, Doktori (Ph.D.) értekezés, Nyugat-magyarországi Egyetem 171 p.
- Gólya J. ex litt: A lovas közelítés múltja, jelene és jövője, Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőhasználati Tanszék
- Hegyí I. (1978): A népi erdőkielés történeti formái. *Akadémiai Kiadó*, Budapest, 318 p., 64-76.p.
- Jourgholami, M., Majnounian, B., Fegghi, J., Visser, R.J.M., 2010: Timber extraction with mules: A case study in the Hyrcanian Forest, *African Journal of Agricultural Research* 5(22), p. 3108-3115.
- Káldy J. (1970): A traktoros anyagmozgatás helyzete és fejlesztési kérdései az erdőgazdaságban. *Az Erdő*, 19. (105.) évf. 7. füzet, 325-326.p.
- Keresztesi B. (1971): *Magyar erdők*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 431 p.,128-129.p.
- Keresztesi B. (1982): *Magyar erdészeti 1954-1979*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 390 p., 28-29., 156.,170-172., 345.p.
- Kovács-Mesterházy Z. (2009): Magyar hidegvérű ló hasznosítási lehetőségei. *Kistermelők Lapja*. 53. évf. 7. szám, 42-43.p.
- Magagnotti, N., Spinelli, R., 2011a: Integrating animal and mechanical operations in protected areas, *Croatian Journal of Forest Engineering* 32(2), p. 489-499.
- Magagnotti, N., Spinelli, R., 2011b: Financial and energy cost of low-impact wood extraction in environmentally sensitive areas, *Ecological Engineering* 37, p. 601-606.
- McCabe, P., Tiner, E., 1992: Mule logging: a dying art? *Treasures Forests (Spring Issue)*, p. 14-15.
- Melemez, K.; Tunay, M.; Emir, T. A comparison of productivity in five small-scale harvesting systems. *Small Scale For.* 2014, 13, 35–45. DOI 10.1007/s11842-013-9239-1



- Monostori I. (1986): A ló tenyésztése és hasznosítása. ATE Oktatástechnikai Osztály Sokszorosító Üzeme, Gödöllő, 85 p. 11., 50-51.p.
- Oprea I (2008). Tehnologia exploatařii lemnuului. Transilvania University Press, Braşov.şov.
- Rajczi B. (2010): Lóval a XXI. században! Kistermelők Lapja. 54. évf. 6. szám, 42-43.p.
- Rodriguez, E.O., Fellow, A.M. (1986): Wood extraction with oxen and agricultural tractors. FAO forestry paper no. 49, Rome 1986
- Rydberg, T., Jansén, J., 2002. Comparison of horse and tractor traction using emergy analysis, Ecological Engineering 19, p. 13-28.
- Shrestha, S.P., Lanford, B.L., Rummer, R.B., Dubois, M., 2005: Utilization and Cost of Log Production from Animal Logging Operations, International Journal of Forest Engineering 16(2), p. 167-180.
- Shrestha, S.P., Lanford, B.L., Rummer, R.B., Dubois, M., 2008: Soil Disturbances from Horse/Mule Logging Operations Coupled with Machines in the Southern United States, International Journal of Forest Engineering 19(1), p. 17-23.
- Sly, D. (2012): Lovak képes enciklopédiája. Alexandra Kiadó, Budapest, 384 p.
- Szepesi L., Huszár E. (1959): A gépi fakitermelés és a közelítés néhány munkaszervezési problémája. Erdészeti Lapok, 8. (94.) évf. 2. füzet, 53.p.
- Toms, C.W., Dubois, M.R., Bliss, J.C., Wilhoit, J.H., Rummer, R.B., 2001: A Survey of animal-powered logging in Alabama, Southern Journal of Applied Forestry 25(1), p. 17-24.
- Szepesi L. (1970): Az Erdő. 19. (105.) évf. 12. füzet, 538.p.
- Valló L. (2012): Újra együtt a lóval. Szabad Föld Kalendárium VIII. évf., Geomédia Kiadó Zrt., Budapest, 256 p., 113. p.
- Varga F. (2001): Erdővédelemtan. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 293 p. 130-131., 198.
- Wágner T. (1986) : A közelítés és feltárás eszközigénye a hegyvidéki erdőgazdálkodásban. Az Erdő 35. (121.) évf. 5. füzet, 206-209.p.
- Wang, L., 1997: Assessment of animal skidding and ground machine skidding under mountain condition, Journal of Forest Engineering 8(2), p. 57-64.
- Zimmermann, M., 1994: Energieaspekte des Pferdeinsatzes, Das Zugpferd (2-3), p. 22-25.
[http1: https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_oma001c.html](http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_oma001c.html)

